ACQUA SALSA-IODICA DI CASTROCARO PROVENIENTE DALLA POLLA DI...

Damiano Casanti

§ 1. Nella Valle della rope de' Cozzi, dove si trovano le polle delle acque salso-iodiche di Castrocaro della Romagna Toscana, oltre alla sorgente del signor Dott. Niccola Frassineti, e l'altra appartenente ai beni della Chiesa arcipretale della Terra suddetta, avvi l'acqua della polla del signor Mariano Sassi la quale merita pure di entrare in concorso con quelle per essere usata nella cura delle affezioni scrofolose e glandulari. Per questa ragione, ed anche per adempiro all'incarico ricevutone dal proprietario dell'acqua in discorso, mi sono occupato di stabilire per via dell'analisi la sua chimica composizione, come ora mi accingo a far palesi i resultati delle esperienze a tale effetto eseguite, perchè ognuno possa conoscere di per sè quali sono i titoli onde essa merita di essere raccomandata.

L'acqua minerale del Sassi scaturisce in quello stesso perimetro di terreno da dove sorgono le altre testè rammentate, e da esse di così breve tratto si scosta, che quanto alla posizione topografica ed alla natura del suolo per il quale traversa si può ritenere applicabile tutto quel tanto che il Chiarissimo Prof. Antonio Targioni-Tozzetti ebbe occasione di dire su questo particolare medesimo nella sua relazione sull'acqua salso-iodica del signor Dott. Frassineti, che fu la prima fra le acque di questa località a venire illustrata per mezzo dell'analisi chimica. Motivo per cui rinviando i desiderosi di cosiffatte notizie alla memoria citata, io verrò immediatamente a parlare dei caratteri che ho potuto verificare in quest'acqua nostra, limitandomi a premettere, che per essermi mancata l'opportunità di esaminarla alla sorgente in modo accurato, e non più di quanto occorreva per ricercarvi l'iodio, tutto quello che sono per dire è il resultato degli esperimenti che ho eseguiti in Firenze sull'acqua che mi venne trasmessa dallo stesso signor Sassi, il quale non trascurò che dalla sorgente venisse attinta colle debite forme legali e quindi con le volute

precauzioni in adattato recipiente di vetro rinchiusa, a fine di spedirla con tutte le cautele che si richiedevano per allontanare qualunque sospetto sulla sua vera e legittima provenienza.

Caratteri fisici.

§ 2. L'acqua minerale di questa nuova polla della Valle de' Cozzi esaminata consecutivamente al suo soggiorno nel recipiente nel quale mi giunse, si mostrò perfettamente limpida, e del tutto incolora. Il suo sapore era salso, e intenso così, che al gusto riusciva sommamente disaggradevole. All'odorato mostrava un qualche vestigio di acido solfo-idrico, e questo meglio si palesò di poi non tanto perchè i sali di piombo e di argento cagionavano in quest'acqua un precipitato colorito leggermente in castagno, quanto ancora per l'appannatura di color bruno, portata dai vapori, che da essa si sprigionavano per un lieve riscaldamento, sopra una lamminetta d'argento disposta in tal guisa che da quelli si potesse trovare investita.

Quest'odore però era facilissimo a dissiparsi, e bastava che l'acqua fosse abbandonata a sè per un poco di tempo in vasi aperti, onde se ne spogliasse, e perchè non più rispondesse affermativamente ai saggi i più acconci a svelare la presenza dell'idrogene solforato. Pur nondimeno seguitava sempre ad offrire all'olfatto una sensazione tutta sua propria, e difficile a definirsi, quantunque per darne un'idea approssimativa si possa dire che era da paragonarsi con quella che si riceve le quante volte si fiuta l'acqua di mare.

§ 3. Qui per altro trovo necessario avvertire che tali proprietà non stavano in pieno accordo con quelle che io aveva in quest'acqua ravvisate quando la presi per un momento in esame alla sua scaturigine, mentre in allora non vi distinsi l'odore dell'acido solfo-idrico, e solo vi riconobbi quello proprio e caratteristico dell'acqua marina.

Questo fatto porta a ritenere che l'acido solfo-idrico trovato nell'acqua trattenuta per più giorni in vasi chiusi non è da collocarsi nel novero de' suoi principii mineralizzatori, e che la sua presenza è da riguardarsi come del tutto accidentale. Forse era un prodotto della scomposizione spontanea di una qualche sostanza organica contenente lo zolfo fra gli elementi suoi costitutivi, o forse anche era l'effetto dell'azione riduttrice spiegata da materie organiche sciolte nell'acqua sopra i solfati dell'acqua istessa, e più che altro sopra al solfato di calce riducibile per opera di quelle in solfuro di calcio facile a decomporsi con produzione di acido solfo-idrico sotto l'influenza dell'acido carbonico. Comunque siasi in ogni caso sarà vantaggioso di tener conto della facilità con che l'acqua della quale si tratta può deporre l'odore acquistato quando sia trattenuta in vasi ampi ed aperti, il che avvenendo senza alterazione o perdita dei composti utili dai quali si trova mineralizzata, questa alla circostanza potrà essere il mezzo da adottarsi per depurarla senza tema di scapito per parte delle sue medicinali virtù. Nè è poi da tacersi che la presenza dell'acido solfo-

idrico nelle acque minerali saline, appunto per effetto della scomposizione dei solfati avvenuta per dato o fatto di una qualche sostanza di natura organica, non è da tenersi per cosa straordinaria ed insolita, e che fra le iodiche non è eccezione l'averne trovate le vestigia in questa di che ci occupiamo, poichè ancora in altre congeneri, e di già accreditate, venne pure talora in piccola quantità riscontrato

§ 4. Alla indicazione dei caratteri fisici fin qui riportati debbo ora aggiungere che l'acqua in esame ha la stessa temperatura dell'aria ambiente, e che a 15 cent. il suo peso specifico si trova espresso da 1,0332. L'esperienza poi dimostrò che questa sua densità corrispondeva ad un insieme di materie saline rappresentato da 40,6467 su p. 1000 di acqua minerale.

Caratteri chimici.

§ 5. La carta di laccamuffa tenuta in immersione per alcuni momenti nell'acqua proveniente dalla polla del Sassi manteneva così immutato il suo coloro azzurro, che stando a questa sola esplorazione si sarebbe asserito che nell' acqua anzidetta mancava la presenza degli acidi liberi Ma questa maniera di concludere non era consentita dal modo suo di comportarsi in presenza dell' acqua di calce, lo quale, occasionandovi un intorbidamento che poi si dileguava per l'aggiunta di una nuova quantità di acqua minerale, veniva a dimostrarvi la presenza dell'acido carbonico libero.

§ 6. Il cloruro di bario affuso nell' acqua acidulata da prima con acido cloroidrico vi cagionava un lieve intorbidamento dovuto ad una polvere bianca e sottile che restava permanente in seno del liquido acido, e la comparsa di questo precipitato, congiunta allo sua insolubilità nell' acido cloroidrico presente, mostravano che nell' acqua in esame esistevano i solfati.

§ 7. Il nitrato d' argento vi produsse un precipitato abbondante in stracci voluminosi e bianchi, insolubili nell' acido azotico puro o solubili nell' ammoniaca, caratteri che lo davano a conoscere per cloruro d' argento, da riguardarsi qual effetto dell'azione spiegata dai cloruri contenuti nell' acqua sul reattivo adoprato.

§ 8. La colla d' amido e l' acido nitrico impuro per acido nitroso posti quella prima e questo di poi nell' acqua di che ci occupiamo, vi mostravano in chiaro modo la presenza dell' iodio, e ciò per il colore azzurro che manifestovasi nel liquido di saggio, tostochè l' iodio divenuto libero dalla sua combinazione nativo per opera dell'acido nitroso poteva fissarsi sull' amido, e rendersi palese per quella colorazione tutta propria e caratteristica del prodotto nuovo che ne resulta.

Eseguita anche alla sorgente una esperienza consimile ottenni pure un identico resultato.

Quindi è che l' iodio per questa sua facile manifestazione ai saggi praticati sull' acqua presa nello stato di sua naturale concentrazione, mostra che in essa figura non in quella tenue quantità nella quale fre

quentemente s' incontra nelle acque minerali in genere, ma sibbene in quella assai più ragguardevole che fa meritare ad alcune di esse il nome specifico di salso-iodiche, quel nome appunto che fa d' uopo di accordare a questa nuova acqua della Valle dei Cozzi, se vogliasi compresa nella categoria di quelle alle quali più che ad altre si accosta per fatto della sua chimica composizione.

§ 9. Acidulata con acido cloroidrico una porzione dell' acqua soggetto di queste indagini, poi condotta alla temperatura della ebollizione e quindi resa alcalina per mezzo dell' ammoniaca, fu tentata con ossalato ammonico; e questo avendovi cagionato un precipitato bianco polverulento, solubile negli acidi minerali ed insolubile negli acidi organici, mostrò che nell' acqua soggetto dell'esperienza non mancavano i composti salini a base di calce.

§ 10. Separato poi dal liquido del saggio antecedente il precipitato che si era prodotto, e visto che il liquore filtrato non dava più indizio d'intorbidamento per una nuova aggiunta di ossalato d'ammoniaca, vi affusi poche gocce di fosfato di soda in soluzione acquosa, e ne ebbi per resultato un precipitato in fiocchetti bianchi e cristallini, i quali portavano a concludere in favore della esistenza dei sali magnesiaci.

§ 11 Con tali trattamenti verificata in quest' acqua nostra la presenza delle due basi calce e magnesia, tentai di stabilire in quale stato di combinazione vi esistessero, o segnatamente procurai d' indagare se almeno in parte esse vi si trovavano nello stato di carbonati sciolti per un'eccedenza di acido carbonico

Per questa ricerca, introdotta in un matraccio la quantità dell'acqua destinata all' esperimento, la condussi al grado di ebollizione e la mantenni per lungo tempo in bollore, coll'avvertenza di aggiungere di tanto in tanto al liquido del matraccio dell' acqua pura per sostituire con questa quella che si disperdeva in vapore; procurai in una parola che il volume del liquido fosse a operazione compiuta quello stesso che era prima del riscaldamento

Il resultato dell' esperienza fu negativo· intendo dire che l' acqua minerale per quanto mantenuta lungamente all' azione del calore, non cessò per questo di essere trasparente, ne depose sulle pareti del matraccio alcun che di materia che presentasse effervescenza in contatto degli acidi; mentre si sarebbe l' opposto verificato se i carbonati aciduli delle rammentate basi in essa si rinvenivano in quella proporzione nella quale per ordinario s' incontrano non tanto nelle acque minerali propriamente dette, quanto ancora in quelle potabili. Ciò mi portava a concludere che nell' acqua nostra i carbonati di calce e di magnesia non esistevano in tale quantità da poter essere colla bilancia determinati. E dissi in quantità determinabile in peso, perchè il resultato dell' esperimento per quanto negativo, non autorizzava ad escluderli in modo assoluto, per la ragione che i carbonati neutri delle basi anzidette non essendo completamente insolubili nell' acqua affatto priva di acido carbonico libero, può darsi il caso d' incontrarli in un' acqua minerale appunto in quella

tenuta proporzione nella quale possono restare in seno del liquido, ad onta che si sia fatto di espellere da esso l'acido carbonico che poteva tenerli nello stato di soprasali.

§ 12. Intanto in prova di questo possibile dirò qual sia il modo di agire dell'acqua nostra sulla carta di laccamuffa arrossata dagli acidi.

Tenuta la carta reattiva or nominata in immersione nell'acqua anzidetta, e di tanto in tanto messa in movimento a fine di rinnovare i suoi contatti con tutta la massa del liquido, ho potuto osservare che essa a poco a poco perdeva il color roseo per ritornare a quello azzurro proprio della laccamuffa naturale. Questo cambiamento è meritevole d'attenzione, perchè mancando in quest'acqua, come verrà dimostrato in appresso (§ 17), i carbonati degli alcali potassa o soda, quel ritorno della carta dal color rosso all'azzurro non può essere effetto che dell'azione saturante del carbonato di calce o di magnesia, e forse di ambidue nel tempo medesimo, sull'acido della laccamuffa arrossata, ragione per cui in vista di tale resultato non si possono escludere dall'acqua minerale in discorso le piccole tracce dei carbonati terrosi, per quanto non sia stato possibile di renderli insolubili col mezzo della ebollizione, operando nel modo superiormente indicato.

§ 13. Oltre a queste ricerche istituite collo sperimentare l'azione dei reattivi sull'acqua naturale, alcune altre ne ho effettuate sull'acqua antecedentemente concentrata per il calore, proponendomi così di andare in cerca di altri mineralizzatori, i quali per la loro troppo esigua proporzione di fronte a quella del veicolo, non si sarebbero manifestati, se prima la quantità di questo non veniva considerevolmente diminuita.

E tale appunto era l'effetto che ottenevasi colla evaporazione dell'acqua soggetto di studio. Per questo trattamento essa somministrava da un lato un residuo composto delle materie saline divenute insolubili per fatto della diminuita proporzione del solvente, e dall'altro un liquido di sapore estremamente salso che diremo liquido di *acqua madre*.

Da quel residuo salino furono separati *per mezzo* dell'acqua i sali solubili che in gran copia vi esistevano, e fu tenuto conto della sola e poca materia che rifiutava di sciogliersi. Questa nei debiti modi esplorata non presentò indizi certi relativamente alla presenza del fosfato di calce e dell'allumina, e solo mostrò di contenere della silice, del solfato di calce e delle tracce di ossido ferrico.

§ 14. Della silice, perchè calcinata in una capsuletta di platino, e quindi ripresa a caldo con acqua acidulata con acido cloroidrico non completamente si discioglieva, e restava refrattaria una polvere ruvida al tatto, insolubile negli acidi, e atta a combinarsi cogli alcali caustici appunto come fa l'acido silicico.

§ 15. Del solfato di calce, perchè una parte della soluzione cloroidrica ottenuta al saggio antecedente deponeva per l'aggiunta dell'alcool un precipitato che tornava a sciogliersi nell'acido cloroidrico allungato, somministrando un liquido che mostrava in evidente modo la presenza dell'acido solforico e quella della calce.

§ 16. Tracce di ossido di ferro, perchè l' altra parte della soluzione cloroidrica (§ 14) diluita prima con acqua e quindi tentata con ferrocianuro potassico, acquistava sull'istante il colore azzurro pel quale si annunziano i sali di ferro tostochè si trovano in presenza del reattivo designato.

§ 17. Venendo ora all' esame dell'acqua madre, primieramente importa di avvertire che questa, per quanto ridotta al massimo grado di concentrazione, pure non voltava al rosso la carta di curcuma, nè al verde i petali di malva, il che vuol dire che in essa mancavano i carbonati alcalini di potassa e di soda.

Del resto gli esperimenti ai quali venne assoggettata furono più specialmente diretti alla ricerca dei bromuri, dei nitrati, dei sali di potassa e di soda, e delle sostanze di natura organica.

§ 18. Per cercare i bromuri evaporai fino a secchezza una porzione dell' acqua madre in discorso, e ripreso il residuo con alcool concentrato, e quindi separato col filtro il liquido alcoolico da quanto di materia aveva rifiutato di sciogliersi, evaporai il liquore filtrato fino alla scomparsa di tutto il veicolo, e per ultimo ricondussi i sali residui in soluzione nell'acqua pura. Alcune bolle di gas cloro guidate in questo liquido furono causa che esso si colorisse lievemente in giallognolo: allora aggiunsi un poco di etere, agitai i due liquidi, e lasciato il misto in riposo, trovai dopo pochi momenti che l' etere recatosi alla superficie del liquido acquoso presentava un bel color giallo oro, colore nel quale si aveva manifesta la prova della presenza del bromo.

§ 19. In quest' acqua madre mancavano i nitrati, mentre non era valevole a cancellare il colore dell'indaco sciolto nell' acido solforico, nè atta a sciogliere l' oro metallico in foglia sottilissima sotto l' influenza dell' acido cloroidrico e di una temperatura elevata per gradi fino a condurre il liquido al punto del bollore.

§ 20. A fine di conoscere se esistevano i sali di potassa e di soda cominciai dall' eseguire sull' acqua madre riserbata a questo saggio i trattamenti occorrevoli per ridurre le basi dei sali anzidetti in cloruri, nel caso che trovate si fossero in tutt' altra combinazione, e appunto con questa veduta aggiunsi all' acqua madre del cloruro di bario fino a che non cessò di portarvi intorbidamento. Ciò fatto precipitai dal liquido le due basi calce e magnesia, valendomi dell'acqua di barite che procurai di adoprare in lieve eccesso; scaldai il liquido torbido, resi insolubile il di più della barite per mezzo del carbonato d' ammoniaca, e separato col filtro il precipitato che per siffatti trattamenti si era prodotto, tenni conto del liquido filtrato e questo evaporai fino a secchezza. Per ultimo calcinai in crogiolo di platino il residuo della evaporazione all' oggetto di eliminare da esso ogni traccia di cloruro e di carbonato ammonico, e ridisciolta la massa calcinata in una piccola quantità di acqua pura, ebbi in tal modo la soluzione nella quale si potevano ricercare le due basi sopra enunciate.

§ 21. Il cloruro di platino affuso in una porzione di questo liquido

vi dimostrò la presenza della potassa, riducendola in cloruro platinico potassico, che si manifestò sotto la forma di un precipitato cristallino giallo e pesante.

§ 22. D'altra parte poi l'antimoniato di potassa aggiunto alla porzione residua del liquido in esame vi mostrò l'esistenza della soda, essendochè la ridusse in antimoniato sodico, che si depose dal liquido di saggio colla forma sua propria di cristallini bianchi e minuti.

§ 23. Finalmente destinai l'ultima porzione dell'acqua madre ottenuta pel trattamento descritto a § 13 alla ricerca delle sostanze di natura organica; e questo feci evaporandola fino a secco e scaldando il residuo che ne ottenni in un tubo di vetro chiuso in uno degli estremi. Così operando, la materia organica venne a rendersi manifesta per i prodotti della sua decomposizione fra i quali eravi il carbone che vedevasi interposto nella massa calcinata.

§ 24. Intanto dai resultati ottenuti per tutte queste esperienze di analisi qualitativa si può concludere, che nell'acqua proveniente dalla polla del Sassi esistono dei solfati § 6, dei cloruri § 7, degli ioduri § 8, dei bromuri § 18, che questi composti salini hanno per basi la potassa § 20 e 21, la soda § 20 e 22, la calce § 9 e la magnesia § 10, ovvero i radicali che respettivamente competono a queste basi medesime; che oltredició vi esiste dell'acido carbonico libero § 5, dell'acido silicico § 14, qualche vestigio di ossido ferrico § 16, una materia di natura organica § 23, e che in fine non si possono escludere in modo assoluto i carbonati delle terre alcaline § 11 e 12: tutto questo senza tener conto di quella lieve traccia di acido solfoidrico, rinvenuto nell'acqua che aveva fatto lungo soggiorno in vasi chiusi, § 2, a motivo delle ragioni altrove indicate § 3.

Importa poi sopratutto di avvertire che l'acqua della quale è parola, pel modo in che ha risposto ai saggi descritti ai paragrafi 8 e 18, ha già mostrato di meritarsi la qualifica di acqua salso-iodica; cioè quella qualificazione medesima con che vennero distinte le altre acque salse della Valletta della rupe de' Cozzi, colle quali fra non molto ci daremo cura di porla a più preciso confronto.

Analisi quantitativa.

§ 25. *Determinazione dell'iodio e del bromo.* Il primo di questi due alogeni fu determinato allo stato d'ioduro di palladio, il secondo fu dedotto dalla diminuzione di peso cui va soggetto il bromuro d'argento sotto l'azione riunita del gas cloro e del calore.

Fatto con esattezza il peso dell'acqua destinata all'esperimento, per prima cosa vi aggiunsi del carbonato di soda in quantità sufficiente a renderla alcalina, e il liquido, divenuto torbido per la calce e la magnesia che ridotte si erano in carbonati insolubili, lo evaporai fino alla scomparsa di tutto il veicolo per poi riprendere il residuo della evaporazione con alcool a 85 centesimali, nel quale di preferenza passavano

l' ioduro ed il bromuro di sodio, mentre restava indisciolto per la massima parte il cloruro. Ripetuti questi trattamenti fino a che l'alcool che era stato in contatto della massa salina non rispose negativamente al saggio diretto a ricercarvi l'iodio, evaporai l'insieme dei liquidi alcoolici fino a secchezza, e ridisciolti i sali residui in poca acqua stillata, affusi nella soluzione ottenuta un lieve eccesso di nitrato di palladio, il quale col tempo condusse tutto l'iodio allo stato d'ioduro palladioso, che si deponeva in forma di fiocchi di color bruno marrone Riunito questo precipitato sopra un filtro di cui erami noto il peso, lo lavai per più volte con acqua calda, lo asciugai perfettamente ad una mite temperatura, e per ultimo portai il filtro sulla bilancia per conoscere la quantità dell'ioduro raccolto. Così trovai che per una libbra di acqua l'ioduro di palladio ascendeva a grani 0,6666 corrispondenti a grani 0,4688 d'iodio, ed a grani 0,8702 d'ioduro d'argento

§ 26 Il liquido passato al filtro sul quale era stato raccolto il precipitato da cui fu dedotta la quantità dell'iodio, lo destinai alla determinazione del bromo

A tal fine lo resi acido con alcune gocce d'acido azotico puro, e quindi vi affusi del nitrato d'argento in soluzione acquosa fino a che non cessò di cagionarvi intorbidamento. Il precipitato che si produsse fu separato dal liquido acido soprastante, poi lavato con acqua calda fino a spogliarlo di tutti i sali interposti, e finalmente essiccato, fuso e pesato. Esso era composto di cloruro e bromuro d'argento insieme promiscuati, trattavasi ora di stabilire quanto fosse il bromuro che vi stava rinchiuso.

L'esperienza diretta a questa ricerca venne effettuata in un tubo di vetro soffiato a bolla nella sua parte media ed aperto nei due estremi.

Innanzi tutto feci il peso del tubo vuoto; v'introdussi di poi una porzione della massa fusa poc'anzi menzionata, pesai nuovamente, e ciò eseguito congiunsi il tubo con un'apparecchio da cui si svolgeva del gas cloro puro ed asciutto. Il cloro aveva per oggetto di scomporre il bromuro d'argento, renderne libero il bromo, e ridurre il metallo in cloruro, e perchè la decomposizione non mancasse ebbi cura di condurre allo stato di fusione il contenuto della bolla scaldandola con una fiaccola a spirito e di tenere in movimento la massa del liquido, affinchè presentasse col cloro sempre nuovi contatti.

Decorsa mezz'ora circa disgiunsi dall'apparecchio generatore del gas il tubo a bolla, e spostato il cloro, che eravi rimasto, con una corrente di aria, portai di bel nuovo il tubetto sulla bilancia, e ristabilito l'equilibrio trovai, che per effetto del trattamento descritto, il suo primo peso era andato soggetto ad una sensibile diminuzione. Importava però verificare se tutto quanto il bromuro era rimasto decomposto, e di ciò mi tenni sicuro quando ebbi constatato che protraendo per un più lungo tempo l'azione del gas decomponente sulla materia contenuta nel tubo a bolla la diminuzione di peso testè designata rimaneva costante

Se ora si pon mente alla reazione che ebbe luogo nel corso di quest'esperienza, resta facile il rilevare che la diminuzione ottenuta doveva

necessariamente esprimere la differenza fra il peso del bromuro d'argento contenuto nella materia sottoposta al saggio e il peso del cloruro dello stesso metallo in cui quello si era trasformato, per il che nel modo istesso che la diffenza in peso esistente fra l'equivalente del bromuro e quello del cloruro d'argento, espressa da 556,43, è proporzionale all'equivalente del bromuro argentico che pesa 2348,64, così la diminuzione di peso da noi trovata doveva essere proporzionale alla quantità del bromuro contenuto nella materia che venne sottoposta all'azione decomponente del cloro. Ciò posto ne consegue che si avevano tutti i dati necessarii per trovare mediante il calcolo a quanto bromuro d'argento corrispondeva la differenza in meno riscontrata fra il primo ed il secondo peso del tubo a bolla, o in altri termini quanto era il bromuro contenuto in quella porzione di massa fusa, misto di cloruro e bromuro d'argento, che in esso tubo era stata introdotta Di qui facile il determinare quanto ne esisteva nella massa intiera dalla quale era stata tolta la porzione suddetta, e conseguentemente facile il rilevare quanto ne competeva ad una libbra di acqua minerale E il resultato del calcolo fu che ad una libbra dell'acqua in esame appartenevano gr. 0,5626 di bromuro d'argento corrispondente a gr. 0,2362 di bromo.

§ 27. *Determinazione del cloro.* Pesata l'acqua sulla quale mi proponeva di operare, affusi in essa una soluzione di nitrato d'argento resa appositamente acida con quanto occorreva di acido azotico puro, e procurai di aggiungerne sempre nuove porzioni fino a che non ebbi acquistata la certezza che più non vi cagionava turbamento alcuno. Allora agitai fortemente, onde il precipitato si foggiasse in massa caseiforme, separai dal precipitato il liquido divenuto limpido, lavai con acqua il precipitato medesimo fino a toglierne tutti i sali che lo rendevano impuro, e quindi dopo averlo asciugato ad una temperatura di 100 C. lo condussi a perfetta fusione in una capsulina di porcellana nella quale per ultimo lo pesai Sottraendo da questo peso quello della capsuletta vuota, conobbi il peso esatto della materia contenutavi, e trovai che per una libbra di acqua ascendeva a gr. 691,9173.

Questa massa fusa era composta di cloruro, ioduro e bromuro d'argento insieme commisti: detraendo dunque dal suo peso quello dell'ioduro e del bromuro, l'avanzo doveva esprimere il peso del puro cloruro d'argento.

Massa fusa		gr. 691,2173
Ioduro d'argento — gr. 0,8702		
Bromuro d'argento » 0,5626		
in tutto — gr. 1,1328		1,4328
Cloruro d'argento.		gr. 690,4845

corrispondente a gr. 170,7568 di cloro

§ 28 *Determinazione dell'acido solforico* A tale oggetto acidulai una libbra dell'acqua in esame con poche gocce di acido cloro-idrico o con-

dussi l'acido solforico che in essa esisteva allo stato di solfato di barite mediante il cloruro di bario. Il precipitato che si produsse fu raccolto e lavato sul filtro, poi calcinato in crogiolo di platino e quindi portato sulla bilancia. Il suo peso era espresso da gr. 2,20, e conseguentemente rappresentava gr. 0,7559 di acido solforico.

§ 29. *Determinazione della silice della calce e della magnesia.* Acidulata con acido azotico un' altra libbra dell' acqua in esame, la evaporai fino alla scomparsa di tutto il veicolo. Scaldai il residuo a bagno di rena perchè l' acido silicico si riducesse nella sua modificazione insolubile, lo umettai di poi con acido cloro-idrico, e decorse alquante ore lo ripresi con acqua. L' acido silicico restò indisciolto. Lavato per ripetute volte con acqua calda sopra al filtro sul quale era stato raccolto, e quindi asciugato o calcinato pesò gr. 0,1111.

§ 30. Nel liquido attraversato per il filtro su cui era stata raccolta e lavata la silica affusi prima dell' ammoniaca in leggero eccesso, poi tanto ossalato ammonico che fosse sufficiente a ridurre tutta la calce in ossalato insolubile. Ciò fatto riunii sopra un filtro il precipitato ottenuto, lo lavai con acqua calda, e divenuto asciutto, lo calcinai in crogiolo di platino ad una temperatura non superiore a quella che si richiedeva per ridurlo in carbonato di calce, dopo di che aggiunta alla massa calcinata la cenere avuta per la combustione del filtro, trovai che il carbonato così ottenuto pesava gr. 18,95 corrispondenti a gr. 10,6120 di calce caustica.

§ 31. Dal liquido poi da cui era stata isolata la calce, separai la magnesia precipitandola allo stato di fosfato ammonico-magnesico mediante una soluzione di fosfato ordinario di soda adoprata un poco in eccesso. Riunito il precipitato sopra un filtro lo lavai con acqua leggermente ammoniacale fino a che il liquido di lavazione evaporato sopra una lamina di platino non lasciava più traccia di materia residua, e compiti i lavacri lo asciugai e lo calcinai in crogiolo di platino per ridurlo in pirofosfato di magnesia, che portato sulla bilancia pesò gr. 17,80 corrispondenti a gr. 6,3219 di ossido di magnesio.

§ 32. *Determinazione della potassa e della soda.* Quella data quantità di acqua che venne destinata a questa valutazione la sottoposi allo stesso trattamento che trovasi descritto al § 20, all' oggetto di separare dalla medesima la calce, la magnesia l'acido solforico ec., e di condurre la potassa e la soda allo stato di cloruri.

Ciò conseguito evaporai fino a secchezza il liquido che li teneva in soluzione, calcinai il residuo in crogiolo di platino, e feci il peso della massa calcinata. Così trovai che l' insieme dei due cloruri potassico e sodico ascendeva a gr. 245,80 per ogni libbra di acqua minerale. Acquistata questa cognita, condussi di bel nuovo il residuo salino in soluzione nell' acqua, e nel liquido che ne resultò, affusi del cloruro di platino per ridurre il cloruro di potassio in cloro-platinato. Allora evaporai il liquido quasi fino a secchezza colla temperatura del bagno maria, e ripreso il residuo con alcool a 76 centesimali, il doppio cloruro che restò senza

sciogliersi fu raccolto sul filtro, lavato con alcool e quindi asciugato e pesato. Per una libbra di acqua il cloro-platinato ottenuto era espresso da gr. 0,38 e conseguentemente corrispondeva a gr. 0,0733 di potassa ed a gr. 0,1160 di cloruro potassico. Detraendo poi il peso del cloruro di potassio, 0,1160, dalla cifra 245,80 esprimente il peso complessivo dei due cloruri alcalini, ebbi nella differenza rappresentata da gr. 245,6840 la quantità del cloruro di sodio, che corrisponde a soda gr. 130,2370.

§ 33. *Determinazione della mat. organica estrattiva.* Tenuto conto dell' acqua madre ottenuta colla evaporazione di una quantità nota di quest' acqua minerale vi aggiunsi del carbonato di soda puro fino a renderla alcalina, la evaporai a secchezza, o trattai il residuo con acqua stillata a caldo per condurre nel liquido quanto vi esisteva di materia solubile. Separata di poi col filtro la materia rimasta indisciolta, evaporai a secco il liquido filtrato entro un crogiolo di platino, e mantenni il residuo salino ad una temperatura di 140 C. fino a che non ebbe cessato di diminuire di peso. Allora calcinai la massa salina fino a bianchezza e pesai di nuovo. La differenza in meno fra questo e il primo peso stava ad esprimere la quantità della materia organica estrattiva rimasta decomposta, e così trovai che in una libbra di acqua essa figurava per gr. 0,62.

§ 34. I resultati dell' analisi quantitativa dell' acqua salso-iodica della polla del Sassi si possono pertanto riepilogare nel modo che segue

		In acqua Lib. 1 = gr 6912,0000
Iodio	gr.	0,4688
Bromo	»	0,2362
Cloro	»	170,7568
Acido solforico	»	0,7559
Acido silicico	»	0,1111
Calce	»	10,0120
Magnesia	»	6,5219
Potassa	»	0,0733
Soda	»	130,2370
Mat. organica estrattiva	»	0,6200

Ed ora se ci diamo a combinare insieme questi materiali conforme all' ordine delle loro reciproche affinità, si trova

§ 35. Che i gr. 0,7559 di acido solforico combinandosi con gr. 0,5369 di calce producono gr. 1,2928 di solfato calcico;

§ 36. Che detraendo dai gr. 10,6120 di calce trovata a § 30 i grammi 0,5369 assegnati all acido solforico, quella si riduce a gr. 10,0751 corrispondenti a 7,2450 di calcio, il quale con 12,5284 di cloro forma gr. 19,7734 di cloruro di calcio;

§ 37. Che i gr. 0,0733 di potassa, siccome rinchiudono gr. 0,0608

di radicale metallico, così abbisognano di 0,0549 di cloro per ridursi in gr. 0,1157 di cloruro potassico;

§ 38. Che la soda, gr. 130,2370, corrispondendo a 96,0223 di sodio, prendera 147,4607 di cloro per ridursi in gr 244,3830 di cloruro di sodio.

§ 39. Che sottraendo dal peso totale del cloro trovato a § 27 quello dato al calcio, al potassio ed al sodio, in tutto gr 160,0440, il cloro totale si riduce da gr. 170,7568 a soli gr. 10,7128;

§ 40 Che d' altra parte i gr. 6,5219 di magnesia contenendo 3,9972 di magnesio, i gr. 10,7128 di cloro non erogato al § 39 prenderanno 3,8327 di questo radicale metallico e si ridurranno in gr 14,5455 di cloruro magnesico

§ 41. Che parimente i gr. 0,4688 d' iodio abbisognano pur essi di 0,0469 di magnesio onde ridursi in gr 0,5137 di ioduro di magnesio.

§ 42 Che ciò nonostante dalla totalità del magnesio, espressa da gr 3,9972, § 40, defalcando i gr. 3,8327 posti in combinazione col cloro e gli altri gr 0,0469 dati all' iodio si hanno sempre gr 0,1176 di magnesio metallico non ancora erogato.

§ 43. Che finalmente i gr 0,2362 di bromo richiedendo 0,0382 di magnesio per ridursi in gr 0,2744 di bromuro magnesico, il metallo rimasto in avanzo al § 42 è più che sufficiente per condurli in consimile combinazione.

§ 44. Motivo per cui ammettendo nello stato di libertà l' acido silicico, tenuto conto della materia di natura organica, e non dimenticando le tracce, per quanto indeterminabili quantitativamente, dei carbonati terrosi e dell' ossido ferrico che si resero manifeste ai saggi descritti ai §§ 12 e 16, la composizione chimica dell' acqua esaminata potrà rappresentarsi nel modo che si trova indicato nel quadro che appresso

QUADRO SINOTTICO

DEI MINERALIZZATORI CONTENUTI NELL'ACQUA SALSO-IODICA DI CASTROCARO

proveniente dalla polla di Mariano Sassi.

		In lib. 1 = a gr 6912,0000		in parti 1000,0000
Sostanze Fisse				
Cloruro di potassio	gr.	0,1157	p.	0,0167
Cloruro di sodio.	»	244,3830	»	35,3563
Cloruro di calcio	»	19,7734	»	2,8607
Cloruro di magnesio	»	14,5455	»	2,1044
Iodnro di magnesio	»	0,5137	»	0,0746
Bromuro di magnesio.	»	0,2744	»	0,0397
Solfato di Calce.	»	1,2928	»	0,1870
Carbonato di Calce / Carbonato di Magnesia / Sesqui-ossido di ferro } tracce	»	. . . . .	»	. . .
Acido Silicico	»	0,1111	»	0,0160
Mat. organica estrattiva.	»	0,6200	»	0,0897
Totale delle sostanze fisse.	»	281,6316	»	40,7451
Acqua e sostanze gassose	»	6630,3684	»	959,2549
In tutto	gr	6912,0000	p	1000,0000

§ 45. Tale essendo la composizione che per l'analisi chimica siamo stati condotti ad assegnare all'acqua che scaturisce dalla polla del Sassi ne consegue che non si può mettere in dubbio la sua analogia colle altre acque iodiche della Valle dei Cuzzi, e ciò sopratutto quando con queste si paragoni per la quantità complessiva dei composti dell'iodio e del bromo, come si vede praticato nel prospetto che segue,

In Acqua lib. 1 = gr 6912	Sorgente Frassineti	Sorgente della Chiesa	Sorgente del Sassi
Ioduro di sodio	0,7177	0,7128	0,0000
Bromuro di sodio	0,0472	0,0468	0,0000
Ioduro di magnesio	0,0000	0,0000	0,5157
Bromuro di magnesio	0,0000	0,0000	0,2744
Totale	0,7649	0,7596	0,7901

§ 36 Quindi e che partendo da questo confronto si trova fondato motivo per ritenere che le medicinali virtù dell'acqua del Sassi non divvranno differire da quelle che sono proprie delle altre congeneri o di analoga composizione A somiglianza di queste l' acqua esaminata potrà dunque riuscire vantaggiosa nella cura delle malattie di diatesi scrofolosa, e le prove che fino ad ora sono state eseguite amministrandola o per bagno o per bevanda in sostituzione alle acque iodiche della sorgente Frassineti e di quella appartenente ai beni della Chiesa di Castrocaro sono di fatto venute a dimostrare la sua efficacia nelle affezioni scrofolose e glandulari per guisa, che i resultati conseguiti per l' uso terapeutico di essa si sono trovati in accordo perfetto con quelli ottenuti per l analisi riportata. Laonde si rileva che le acque minerali della Valle de' Cozzi potranno indistintamente essere usate dal medico in tutti quei casi nei quali tornano utili i composti dell' iodio e del bromo, e che nel prescriverle converranno per tutte quelle stesse cautele che vennero già consigliate dal benemerito Prof. Targioni-Tozzetti quando per il primo introdusse nella pratica medica le acque salso-iodiche di questa località.